



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000123788 A**(43) Date of publication of application: **28.04.00**

(51) Int. Cl. **H01J 61/34**
H01J 61/12

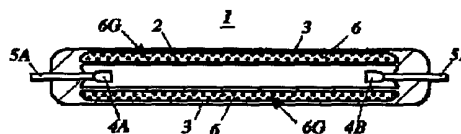
(21) Application number: **10288459**(71) Applicant: **SANKEN ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **09.10.98**(72) Inventor: **USHIKUBO TAKAO**(54) **DOUBLE-TUBE DISCHARGE TUBE**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain an adiabatic effect for a long period and to stably maintain sufficient luminance even in the low-temperature environment by providing a first sealing tube arranged with discharge electrodes in it and sealed with discharge gas and a second sealing tube covering the periphery of the first sealing tube at an airtight space, and sealing an adiabatic gas in the airtight space.

SOLUTION: Argon(Ar) gas is used for the adiabatic gas 6G sealed in the airtight space 6 between a first sealing tube 2 and a second sealing tube 3. The argon gas has heat conductivity of 177×10^{-4} W/mK which is lower than that of the atmospheric air, and it is optimum as the adiabatic gas 6G. Argon gas is sealed at the pressure in the range of 0.67-67 Pa in the airtight space 6, thus the inside of the airtight space 6 is not required to be kept at a high- vacuum state of about 133-1.3 mPa. One kind of ethylene gas and ethane gas or mixed gas of multiple kinds can be used in place of the argon gas as the adiabatic gas 6G.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123788

(P2000-123788A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 J 61/34
61/12

H 0 1 J 61/34
61/12

L 5 C 0 4 3
J

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-288459

(22) 出願日 平成10年10月9日 (1998. 10. 9)

(71) 出願人 000106276

サンケン電気株式会社

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

(72) 発明者 牛窪 隆夫

埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

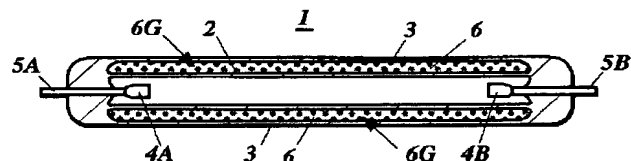
Fターム(参考) 5C043 AA07 AA10 BB04 CC09 CC16
CD01 CD05 DD01 DD39 EA19
EB18 EC20

(54) 【発明の名称】 二重管式放電管

(57) 【要約】

【課題】 断熱効果を促進させることができ、低温度環境下において実用上十分な輝度を長期間に渡って維持させることができる二重管式放電管を提供する。

【解決手段】 二重管式放電管 1 において、第 1 封体管 (内管) 2 と第 2 封体管 (外管) 3 との気密空間 6 の内部に断熱性気体 6 G が封入されている。断熱性気体 6 G にはアルゴンガス、エチレンガス等の断熱性気体を使用されている。さらに、気密空間 6 の内部圧力が 0.67Pa ~ 67Pa の範囲内に設定されている。



1 二重管式放電管
2 第1封体管 (内管)
3 第2封体管 (外管)
6 気密空間
4A, 4B 放電用電極
5A, 5B 端子
6G 断熱性気体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に放電用電極が配設され、放電用ガスが封入された第 1 封体管と、前記第 1 封体管の周囲を気密空間を介在して被覆する第 2 封体管と、前記気密空間内に封入された断熱性気体と、を備えたことを特徴とする二重管式放電管。

【請求項 2】 前記気密空間内の圧力が、0.67Pa～67Pa の範囲内に設定されたことを特徴とする請求項 1 に記載の二重管式放電管。

【請求項 3】 前記断熱性気体は、少なくとも、アルゴンガス、エチレンガス、エタンガス、一酸化窒素ガス、クリプトンガス、フロンガスのいずれか 1 種類のガスからなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の二重管式放電管。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、二重管式放電管に関し、特に低温度環境下において十分な輝度を得られる二重管式冷陰極蛍光放電管に関する。

【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、小型携帯テレビ、車載テレビ等で使用されるバックライト方式の液晶表示装置において、液晶表示基板の照明は蛍光放電管（蛍光ランプ）で行われる。この蛍光放電管には小型でかつ消費電力が十分に小さいことが要求されている。

【0003】 ところが、低温度環境下で使用する場合、この種の蛍光放電管の温度は十分に上昇しないために、管内の水銀蒸気圧が低下して発光効率が低くなり、蛍光放電管は十分な輝度を得ることができなかった。

【0004】 このような技術課題を解決するために、二重管式冷陰極蛍光放電管（二重管式 CFL）が一般的に採用される傾向にある。図 5 は従来技術に係る二重管式冷陰極蛍光放電管の断面構造図である。図 5 に示すように、二重管式冷陰極蛍光放電管 11 は、内管 12、この内管 12 を気密空間 16 を介在して被覆する外管 13、内管 12 内に配設された一対の放電用電極 14A、14B、放電用電極 14A に接続された端子 15A 及び放電用電極 14B に接続された端子 15B を備えている。端子 15A、15B はいずれも内管 12 内から外管 13 外まで導出されている。

【0005】 内管 12 及び外管 13 の両端部は溶融結合により一体的に形成されており、内管 12 内、内管 12 と外管 13 との間に形成される気密空間 16 はいずれも気密に封じられている。図示しないが、内管 12 の内壁には、放電により発生する紫外線の照射を受けて可視光線を放出するための蛍光膜が形成されている。さらに、内管 12 内には、ネオンガスとアルゴンガスとの混合ガスからなる放電用ガスが、5.3kPa～13kPa 程度の圧力

で封入されている。内管 12 と外管 13 との間の気密空間 16 は 133mPa～1.3mPa 程度の圧力の高真空状態に保持されており、内管 12 の断熱効果が高められている。

【0006】 このように構成される二重管式冷陰極蛍光放電管 11 は、内管 12 と外管 13 との間の気密空間 16 を熱伝達性が低い高真空状態に保持しているため、内管 12 の熱が外部に逃散しにくく、低温度環境下で十分な輝度を得ることができるであろうと期待されていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 5 に示す二重管式冷陰極蛍光放電管 11 を長時間稼働した結果、以下のような課題が明白になってきた。

【0008】 すなわち、二重管式冷陰極蛍光放電管 11 の内管 12 はガラス管で形成されているので、放電による内管 12 の発熱に伴い内管 12 のガラス成分がガスとして気密空間 16 内に徐々に放出されてしまう。このため、気密空間 16 の断熱効果を得るのに欠かせない気密空間 16 内の圧力が、当初の設計値から徐々に上昇し、この圧力の上昇で断熱効果が次第に低減することが判明した。すなわち、従来の二重管式冷陰極蛍光放電管 11 では、低温度環境下で、長期間に渡って十分な輝度を得ることができないことが判明した。

【0009】 本発明は上記課題を解決するためになされたものである。従って、本発明の目的は、長期間に渡って低温度環境下で十分な輝度を得ることができる二重管式放電管を提供することである。

【0010】 さらに詳細には、本発明の目的は、長期間に渡って断熱効果を維持することができ、低温度環境下において、実用上十分な輝度を安定して維持できる二重管式放電管を提供することである。

【0011】 本発明の他の目的は、気密空間内に第 1 封体管の成分が放出されることを防ぎ、気密空間による断熱効果を長時間の稼働後においても維持できる二重管式放電管を提供することである。

【0012】 本発明のさらに他の目的は、上記のそれぞれの目的を達成しつつ、製品コスト若しくは製作コストを減少させることができる二重管式放電管を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の特徴は、内部に放電用電極が配設され、放電用ガスが封入された第 1 封体管（内管）と、第 1 封体管の周囲を気密空間を介在して被覆する第 2 封体管（外管）と、気密空間内に封入された断熱性気体とを備えた二重管式放電管であることである。ここで「断熱性気体」とは、熱伝導度の悪いガスの意である。「断熱性気体」の具体例は後述する。

【0014】 このように構成される二重管式放電管においては、第 1 封体管と第 2 封体管との間の気密空間に断熱性気体を封入しているため、気密空間内に第 1 封体管

の成分が放出されることを防ぐことができ、第1封体管からの熱の逃散を断熱性気体により抑制することができる。従って、低温度環境下において実用上十分な輝度を長期間に渡って維持させることができる二重管式放電管を提供することができる。

【0015】本発明の特徴の二重管式放電管において、気密空間内の圧力を0.67Pa～67Paの範囲内に設定することが望ましい。この内、特に、6.7Pa～13.4Paの範囲内に設定することが好ましい。上記の値は、本発明者の多数の実験と検討により見いだされた圧力であるが、気密空間内の圧力をこの特定の圧力範囲に設定することにより、気密空間内に第1封体管の成分が放出されることを有効に防ぐことができる。従って、気密空間による断熱効果を維持させることができ、長期間に渡って低温度環境下で十分な輝度を得ることができる。

【0016】本発明の特徴の二重管式放電管に用いる断熱性気体の具体例としては、少なくともアルゴン(Ar)ガス、エチレン($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)ガス、エタン(C_2H_6)ガス、一酸化窒素(NO)ガス、クリプトン(Kr)ガス、フロン(CFC)ガス、 CCl_2F_2 、 $\text{CCl}_2\text{FCClF}_2$ ガスのいずれか1種類のガスからなる熱伝導度の悪いガスを使用することが好ましい。

「少なくとも1種類のガスからなる」とは、アルゴンガス、エチレンガス、エタンガス、一酸化窒素ガス、クリプトンガス、フロンガスのいずれか1種類のガス、又はこれらの内の複数種類のガスを混合した混合ガスからなる熱伝導度の悪いガスという意味である。特に、断熱性気体にアルゴンガス等の一般的に市販されるガスを使用すれば、製品コスト若しくは製作コストを減少させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係る二重管式放電管(二重管式冷陰極蛍光放電管)の断面構造図である。図1に示すように、本発明の実施の形態に係る二重管式放電管1は、内部に放電用電極4A、4Bが配設され、放電用ガスが封入された第1封体管(内管)2と、第1封体管2の周囲を気密空間6を介在して被覆する第2封体管3と、第1封体管2と第2封体管3との間の気密空間6内に封入された断熱性気体6Gとを備えている。この気密空間6内の圧力は、前述の図5に示す二重管式冷陰極蛍光放電管11のように高真空状態に設定するのではなく、一定の圧力に設定している。

【0018】二重管式放電管1の第1封体管2、第2封体管3はいずれも細長い筒状のガラス材料で形成された封止管である。第1封体管2、第2封体管3のそれぞれの両端部分は溶融結合により一体的に形成されており、第1封体管2の内部は放電用電極4A及び4Bを配設して気密封止され、第2封体管3の内部は第1封体管2を配設して気密封止されている。第2封体管3の内部において第1封体管2の外周囲には断熱効果を促進するため

の気密空間6が配設されている。すなわち、二重管式放電管1は、気密空間6を構築するために第1封体管2の周囲に第2封体管3を配設した二重封止構造で構成されている。

【0019】本実施の形態において、第1封体管2は例えば1.4mm～1.7mmの外径寸法で形成され、第2封体管3は第1封体管2の外径寸法よりも大きい例えば2.4mm～2.6mmの外径寸法で形成されている。従って、第1封体管2から第2封体管3までの間の気密空間6の寸法は約0.45mm～0.6mmになる。

【0020】図示しないが、第1封体管2の内壁には、放電により発生する紫外線の照射を受けて可視光線を放出させるために蛍光膜が塗布されている。さらに、第1封体管2の内部には、水銀放電を発生させるための必要一定量の水銀(水銀粒)と、点灯を助けるための放電用ガスとが封入されている。放電用ガスにはアルゴン(Ar)ガス、キセノン(Xe)ガス等の希ガスが使用され、第1封体管2の内部の圧力は5.3kPa～13kPa程度に設定されている。この第1封体管2の内部圧力は後に説明する気密空間6(第2封体管3)の内部圧力よりも高くなっている。

【0021】第2封体管3は基本的には内壁に蛍光膜を塗布していない。なお、可視光線の放出率を高くする等の目的で、第2封体管3は内壁に蛍光膜を塗布してもよい。

【0022】放電用電極4A、4Bは、本実施の形態においていずれも円筒形状で形成され、タングステン等の電極材料で形成されている。放電用電極4A、4Bのそれぞれの電極形状は特に限定されず、皿形状、棒形状、ワイヤ形状等、様々な形状を採用することができる。

【0023】端子5Aの一端側は放電用電極4Aに電気的に接続され、他端側は第2封体管3の外部に導出されている。同様に、端子5Bの一端側は放電用電極4Bに電気的に接続され、他端側は第2封体管3の外部に導出されている。端子5A、5Bはいずれも例えばニッケル等の電気伝導性が良好な金属材料で形成されており、端子5Aと放電用電極4Aとの間、端子5Bと放電用電極4Bとの間のそれぞれは溶接(詳細にはろう接)により接合されている。

【0024】第1封体管2と第2封体管3との間の気密空間6の内部に封入された断熱性気体6Gは、本実施の形態において、アルゴン(Ar)ガスを使用する。アルゴンガスは、大気(空気)に比べて低い $177 \times 10^{-4} \text{W/mK}$ の熱伝導率を有しており、断熱性気体として最適である。このアルゴンガスは、気密空間6の内部に0.67Pa～67Paの範囲内の圧力で封入されている。従って、気密空間6の内部は従来のような133mPa～1.3mPa程度の高真空状態に保持しなくてもよい。

【0025】さらに、本発明においては、断熱性気体6Gとして、アルゴンガスに代えて、エチレンガス、エタ

ンガス、一酸化窒素ガス、クリプトンガス、フロンガスのいずれか1種類のガス、又は複数種類のガスを混合した混合ガスを実用的に使用することができる。

【0026】次に、前述の二重管式放電管1の製作方法を簡単に説明する。図2乃至図4は製作方法を各工程毎に示す二重管式放電管の工程断面図である。

【0027】(1) まず、周知のガラス切断技術、ガラスシールド技術等を使用し、図2に示すように、第1封体管2を形成する。この第1封体管2は、内壁に蛍光膜が塗布され、内部に放電用ガスが充填され、内部に放電用電極4A及び4Bが形成され、さらに内部から外部に端子5A及び5Bが導出された状態で形成されている。

【0028】(2) 第2封体管3を準備し、図3に示すように、第1封体管2の一端側(図3中、左側)と第2封体管3の一端側とを熔融により結合させる。第2封体管3の他端側は開放状態にある。

【0029】(3) そして、第2封体管3の開放状態にある他端側から第2封体管3の内部をターボ分子ポンプ、クライオポンプ、油拡散ポンプ等の真空排気装置により排気し、気密空間6の内部の圧力を1m乃至0.01mPaのバックグランド圧力(到達圧力)に設定する。この状態で、図4に示すように、第2封体管3の内部にニードルバルブ等の微小流量制御バルブを用いて、断熱性気体6Gを充填する。断熱性気体6Gには前述のようにアルゴンガスが使用され、微小流量制御バルブにより制御して、第2封体管3の内部圧力を0.67Pa~67Pa、より好ましくは6.7Pa~13.4Paの範囲内の圧力に調節する。

【0030】(4) 内部圧力が0.67Pa~67Pa(より好ましくは6.7Pa~13.4Pa)の範囲内の圧力になれば、シャットオフバルブを閉じ、アルゴンガスの導入を停止する。そして、前述の図1に示すように、第1封体管2の一端側(図3中、左側)と第2封体管3の一端側とを熔融(封じ切り)により結合させることにより、本実施の形態に係る二重管式放電管1が完成する。

【0031】以上説明したように、本実施の形態に係る二重管式放電管1においては、気密空間6内の圧力が所定の圧力に設定されているので、気密空間6内に第1封体管2の成分、詳細にはガラス成分が放出されることを防ぐことができる。従って、気密空間6による断熱効果を維持することができるので、長期間に渡って低温度環境下で十分な輝度を得ることができる。

【0032】さらに、この二重管式放電管1には、断熱性気体6Gとして、アルゴンガス等の一般的に市販され

るガスを使用することができるので、製品コスト若しくは製作コストを減少させることができる。

【0033】上記のように、本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。例えば、前述の実施の形態においては第1封体管2の両端と第2封体管3の両端とはそれぞれ熔融により結合されているが、本発明においては、第1封体管2と第2封体管3とは双方とは別部材で形成された保持具を介して結合させることができる。

【0034】

【発明の効果】本発明は、長期間に渡って低温度環境下で十分な輝度を得ることができる二重管式放電管を提供することができる。

【0035】本発明によれば、気密空間内に第1封体管の成分が放出されることを防ぎ、断熱効果を安定して長時間維持することができる二重管式放電管を提供することができる。

【0036】さらに、本発明は、上記効果に加えて、製品コスト若しくは製作コストを減少させることができる二重管式放電管を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る二重管式放電管の断面構造図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る二重管式放電管の工程断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る二重管式放電管の工程断面図である。

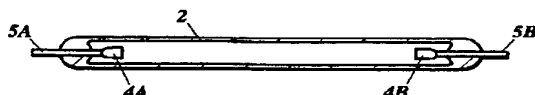
【図4】本発明の実施の形態に係る二重管式放電管の工程断面図である。

【図5】従来技術に係る二重管式冷陰極蛍光放電管の断面構造図である。

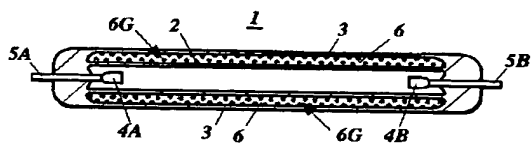
【符号の説明】

- 1 二重管式放電管
- 2 第1封体管(内管)
- 3 第2封体管(外管)
- 4A, 4B 放電用電極
- 5A, 5B 端子
- 6 気密空間
- 6G 断熱性気体

【図2】

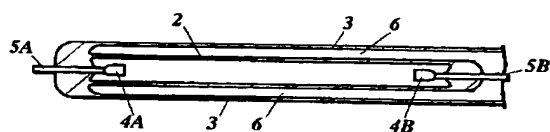


【図1】

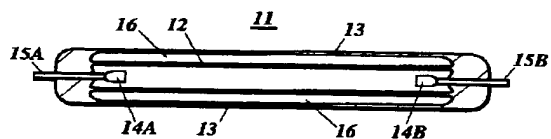


- | | | | |
|---|------------|--------|-------|
| 1 | 2重管式放電管 | 4A, 4B | 放電用電極 |
| 2 | 第1封体管 (内管) | 5A, 5B | 端子 |
| 3 | 第2封体管 (外管) | 6G | 断熱性気体 |
| 6 | 気密空間 | | |

【図3】



【図5】



【図4】

